

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000081025  
PUBLICATION DATE : 21-03-00

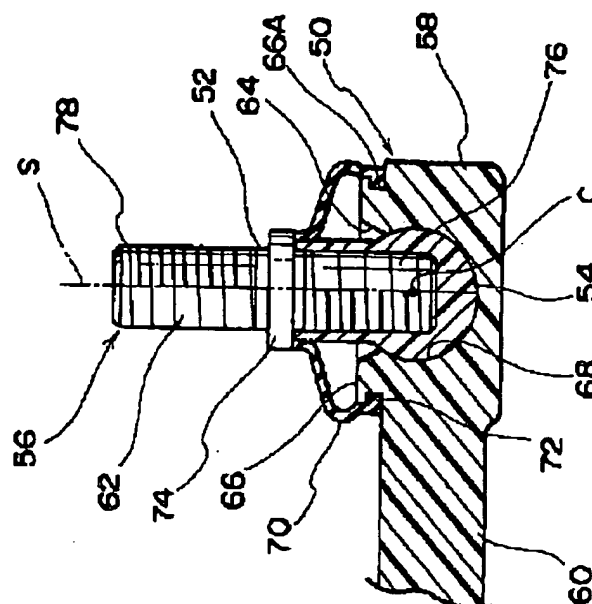
APPLICATION DATE : 07-09-98  
APPLICATION NUMBER : 10252637

APPLICANT : BRIDGESTONE CORP;

INVENTOR : ONNAI SEIJI;

INT.CL. : F16C 11/06

TITLE : BALL JOINT AND MANUFACTURE THEREOF



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the number of the constituting parts of a ball joint and to simplify assembly and a work during manufacture.

SOLUTION: In manufacture of a ball joint 50, the male screw part 76 of a stud bolt 78 is first inserted in a mold, not shown, for molding a ball head, and molten resin is injected in the mold. This constitution forms a ball head part 54 by using resin in which a male screw part 76 is insertedly casted and a coupling stud part 52 consists of the stud bolt 78 protruding from the ball head part 54. Secondly, the ball head part 54 of a ball stud 56 is inserted in a mold, not shown, for molding a body and molten resin is injected in the mold. This constitution forms a ball containing chamber 68 having a slide surface making slide contact with the ball head part 54, in a ball socket 58 simultaneously with integral molding of the ball socket 58 and a coupling rod 60.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-81025

(P2000-81025A)

(43) 公開日 平成12年3月21日 (2000.3.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 C 11/06

識別記号

F I

F 1 6 C 11/06

テーム\* (参考)

A 3 J 1 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-252637

(22) 出願日 平成10年9月7日 (1998.9.7)

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 女井 誠司

神奈川県横浜市戸塚区平戸1-12-20-303

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

Fターム(参考) 3J105 AA22 AB13 AB48 AB49 AC04

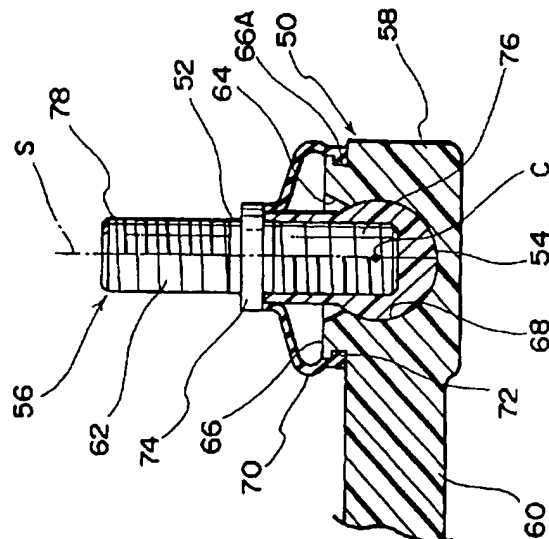
CB02 CD02 CE03 CF12

(54) 【発明の名称】 ボールジョイントおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ボールジョイントの構成部品の点数を減少すると共に組み立て及び製造時の作業を簡略化する。

【解決手段】 ボールジョイント50を製造する際には、先ずボールヘッド成形用モールド(図示省略)へスタッドボルト78の雄ねじ部76を挿入し、このモールドへ溶融樹脂を注入する。これにより、雄ねじ部76を鑄ぐるむ樹脂によりボールヘッド部54が形成され、ボールヘッド部54から突出するスタッドボルト78により連結スタッド部52が形成される。次に、本体成形用モールド(図示省略)へボールスタッド56のボールヘッド部54を挿入し、このモールドへモールドへ溶融樹脂を注入する。これにより、ボールソケット58及び連結ロッド60が一体的に成形されると同時に、ボールソケット58内にボールヘッド部54へ摺動可能に接する滑り面を有するボール収納室68が形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 棒状の連結スタッド部の少なくとも一端部に、外表面が凸状球面とされた樹脂製のボールヘッド部が設けられたボールスタッドと、前記ボールヘッド部がインサートされた状態で成形され、該ボールヘッド部を中心として前記ボールスタッドを回動及び揺動可能に支持した樹脂製のボールソケットと、前記ボールソケットと一体に成形された樹脂製の連結部材と、を有することを特徴とするボールジョイント。

【請求項2】 前記ボールスタッドは少なくとも一端部に雄ねじ部が設けられたねじ軸状部材を有し、前記ボールヘッド部はねじ前記軸状部材の雄ねじ部を鑄ぐるむ樹脂により成形され、前記連結スタッド部は前記ボールヘッド部から突出する前記ねじ軸状部材の一部からなることを特徴とする請求項1記載のボールジョイント。

【請求項3】 棒状の連結スタッド部の少なくとも一端部に球状のボールヘッド部が設けられたボールスタッドと、前記ボールヘッド部を中心として前記ボールスタッドを回動及び揺動可能に支持したボールソケットと、前記ボールソケットへ固定された連結部材と、を有するボールジョイントの製造方法であって、前記ボールソケット及び前記連結部材の形状に対応する本体成形用モールド内へ前記ボールヘッド部を挿入した後に前記本体成形用モールド内へ溶融樹脂を注入し、前記本体成形用モールド内へ注入された樹脂を硬化させて前記ボールソケット及び前記連結部材を一体的に成形すると同時に、前記ボールソケット内に前記ボールヘッド部へ摺動可能に接する滑り面を形成することを特徴とするボールジョイントの製造方法。

【請求項4】 ねじ軸状部材の一端部に設けられた雄ねじ部を前記ボールヘッド部の形状に対応するボールヘッド成形用モールド内へ挿入した後に前記ボールヘッド成形用モールド内へ溶融樹脂を注入し、前記ボールヘッド成形用モールド内へ注入された樹脂を硬化させて前記雄ねじ部を鑄ぐるむ樹脂により前記ボールヘッド部を成形し、該ボールヘッド部からの突出部を前記連結スタッド部とすることを特徴とする請求項3記載のボールジョイントの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車におけるスタビライザーリンクロッドやサスペンションアーム等に用いられ、二軸間を角変位可能に連結するボールジョイント及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ボールジョイント10としては、図4に示されるように棒状の連結スタッド部12の一端部に球

状のボールヘッド部14が配置されたボールスタッド16と、ボールヘッド部14を中心としてボールスタッド16を回動及び揺動可能に支持したボールソケット18と、このボールソケット18の外周面へ固定された連結ロッド20とを備えたものがある。連結スタッド部12には、ボールヘッド部14とは逆側の端部に雄ねじ部21が形成されている。ボールヘッド部14には、連結スタッド部12との接続部に対して逆側の先端部に平面14Aが形成され、ボールヘッド部14は平面14Aと連結スタッド部12との接合部を除く部分が球体形状とされている。ボールソケット18はカップ状に形成されたホルダ22及びこのホルダ22内に挿入された滑り軸受24により構成されている。滑り軸受24はボールヘッド部14との摩擦抵抗が小さく、かつ耐摩耗性に優れた樹脂により成形される。滑り軸受24には、ボールヘッド部14を収納するボール収納室及び連結スタッド部12を外へ挿通させる開口部28が形成されている。ボール収納室の内面はボールヘッド部14へ摺動可能に接する滑り面26とされ、ている。これにより、連結スタッド部12は、滑り軸受28により開口部28により制限される範囲内でボールヘッド部14を中心として揺動可能に支持される。ここで、滑り軸受24は、ボール収納室26へのボールヘッド部14への収納を可能にするため、ボールヘッド部14の中心を通り、かつ連結スタッド部12の軸心Sと直交する平面に沿ってロア部30及びアッパ部32に分割された2分割構造とされている。

【0003】ボールジョイント10には、ボールヘッド部14と滑り軸受24との間へ塵埃等が浸入することを防止するためダストカバー34が取り付けられている。ダストカバー34はゴム等の弾性材料により筒状に形成され、このダストカバー34には一端部に小径穴が、他端部に大径穴がそれぞれ形成され、大径穴の周縁部にはリブ状の肉厚部36が設けられている。ダストカバー34は、小径穴を連結スタッド部12の外周面へ被せると共に、大径穴をボールソケット18の外周面へ被せている。またダストカバー34の肉厚部36内には金属ワイヤ等からなるリング38が埋設されており、このリング34はダストカバー34の変形を制限して大径穴をボールソケット18の外径に対して締まりばめの内径としている。この状態で、連結スタッド部12の外周面には雄ねじ部21側からナット状の受座40が嵌め込まれ、この受座40は、連結スタッド部12上におけるダストカバー30の小径穴側の端面を押圧してダストカバー34を軸方向へ所定量圧縮する位置へ固定される。これにより、ダストカバー34における軸方向中間部が径方向へ膨出し、このダストカバー34の膨出部が連結スタッド部12の揺動を許容するための変形部となる。

【0004】次に、上記のように構成されたボールジョイント10の従来の製造方法を説明する。ボールスタッド16は、金属丸棒等を素材として切削や研削等の機械

加工により連結スタッド部12及びボールヘッド部14が一体的な部品として製造される。このような機械加工時には、素材を工作機械へ固定するために素材の軸方向における両端に平面又は軸心Sに沿った穴を形成し、この平面又は穴をボールスタッド16の加工完了するまで残しておく必要がある。このため、図4に示されるようにボールヘッド部16の先端には平面14Aが形成される。またボールソケット18の滑り軸受24を製造する場合には、ロア部30及びアッパ部32にそれぞれ対応するモールドへ溶融樹脂を注入し、この溶融樹脂をモールド内で凝固させることにより、モールド内にロア部30及びアッパ部32がそれぞれ別部品として成形される。ボールソケット18のホルダ22は金属板等の板材を絞り加工して製造され、このホルダ22には連結ロッド20の一端が溶接等により固着される。

【0005】上記のようにボールスタッド16、滑り軸受24のロア部30及びアッパ部32並びにホルダ22及び連結ロッド20をそれぞれ個別に製造した後、これらの部品をボールジョイント10として組み立てる。ボールジョイント10の組立時には、先ずロア部30及びアッパ部32の間にボールヘッド部14を収容しつつ、ロア部30及びアッパ部32を滑り軸受24に組み立て、アッパ部32の開口部28を通して連結スタッド部12を滑り軸受24の外部へ突出させる。この後、ボールスタッド16が組み付けられた滑り軸受24をホルダ22内へ挿入し、ホルダ22の開口部を縮径方向へかしめる。これにより、ホルダ22内から滑り軸受24の脱落が防止され、かつホルダ22によりロア部30及びアッパ部32が互いに圧接するように支持される。最後に、ホルダ22及び連結スタッド部12ヘダストカバー34を嵌挿し、連結スタッド部12の雄ねじ部21へ受座40をねじ込み、受座40によりダストカバー34を軸方向へ圧縮する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように製造されるボールジョイント10では、ボールジョイント10の構成部品の点数が多くなると共に、組立及び製造時の作業が煩雑になるという問題がある。即ち、ボールスタッド16のボールヘッド部14をボール収納室26内へ収納するために滑り軸受24を分割構造とする必要があり、さらに滑り軸受24がロア部30及びアッパ部32からなる分割構造であることから、ロア部30及びアッパ部32を外側から支持して滑り軸受24として一体化するためのホルダ22が必要になる。またボールジョイント10を円滑に作動させるためには、ボールスタッド16のボールヘッド部14を高い真球度の球体とする必要があるが、切削等の機械加工により高い真球度の球体を作ることは難しい。このため、ボールスタッド16の製造時には、ボールヘッド部14に対する測定及び仕上げ加工を繰り返してボールヘッド部14

を要求される真球度の球体へ加工している。

【0007】また、部品点数の減少や組立作業の簡略化のために、ホルダ22及び滑り軸受24を樹脂により成形して一体構造とすることも考えられるが、ホルダ22及び滑り軸受24を一体構造とするには、ボールヘッド部14をインサートした状態でホルダ22及び滑り軸受24を樹脂により成形する必要があるが、ボールヘッド部14にはその先端部に平面14Aが形成されていることから、ボールヘッド部14をインサートしてホルダ22及び滑り軸受24を樹脂により成形した場合には、ボールソケット18によりボールスタッド16を揺動可能に支持することができなくなる。

【0008】本発明は、上記事実を考慮し、構成部品の点数を減少できると共に組み立て及び製造時の作業を簡略化できるボールジョイント及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のボールジョイントは、棒状の連結スタッド部の少なくとも一端部に、外表面が凸状球面とされた樹脂製のボールヘッド部が設けられたボールスタッドと、前記ボールヘッド部がインサートされた状態で成形され、該ボールヘッド部を中心として前記ボールスタッドを回動及び揺動可能に支持した樹脂製のボールソケットと、前記ボールソケットと一体に成形された樹脂製の連結部材と、を有するものである。

【0010】上記構成のボールジョイントによれば、ボールスタッドのボールヘッド部が外表面が凸状球面となるように樹脂により成形され、かつボールソケットがボールヘッド部がインサートされた状態で成形されることにより、ボールソケット内にはボールヘッド部を収納する空間であるボール収納室が形成され、このボール収納室のボールヘッド部に対する接触面（滑り面）全体がボールヘッド部の外表面に対応する凹状球面として形成されるので、ボールスタッドをそのボールヘッド部を中心としてボールソケットにより回動及び揺動可能に支持することができる。この結果、組立時にボールヘッド部を収納可能とするためにボールソケットを分割構造とする必要がなくなり、ボールソケットを一体成形された一部品として製造できるので、滑り軸受、ホルダ等の部品を個別に製造し、これらの複数部品がボールソケットとして組み立てられた従来のボールジョイントと比較してボールジョイントの構成部品の点数を減少できる。

【0011】さらにボールソケット及び連結部材を一体成形することができ、かつボールソケット内にはボールスタッドのボールヘッド部がインサートした状態で成形されることから、ボールソケットへ連結部材を固定する作業及びボールソケットへボールスタッドを組み付ける作業をそれぞれ省略できる。

【0012】ここで、ボールソケット及び連結部材の素

材となる樹脂は、ボールヘッド部の素材に対して摩擦抵抗が小さく、かつ十分な耐摩耗性を有する熱可塑性樹脂等が選択されるが、樹脂のみより十分摩擦抵抗を低減できない場合には、ボールソケットとボールヘッド部との摺動界面にグリース等の潤滑剤を介在させて摩擦抵抗及び摩耗を抑制するようにしてもよい。さらにボールジョイントが使用される環境に応じて熱、水、油等への耐性を有する樹脂が選択される。但し、外部からの水、油等に対してはボールソケット及び連結部材の外面に保護膜等を設けるようにしてもよい。ボールソケット及び連結部材の素材とする樹脂としては、例えばPA（ポリアミド）、POM（ポリオキシメチレン）、PPE（ポリプロピレン）、PBT（ポリブチレンテレフタレート）、PPS（ポリフェニレンスルフォイド）PES（ポリエーテルサルフォン）、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）、PEI（ポリエーテルイミド）等の所謂エンジニアリングプラスチックから選択する。

【0013】またボールスタッドは、少なくともボールヘッド部が樹脂により形成されていればよく、ボールスタッドにおける連結スタッド部は、例えば棒状の金属により形成すると、あるいは樹脂によりボールヘッド部と一体に成形することも可能である。

【0014】また連結スタッド部及び連結部材はそれぞれ他の部材へ直接又は間接的に接続される。従って、連結スタッド部と接続した部材と連結部材と接続した部材とは、ボールヘッド部を中心として相対的に角変位が可能となるようにボールジョイントにより連結される。尚、連結部材としては他の部材へ連結可能なものならば、どのような形状、構造のものでもよく、例えば棒状、フランジ状、ネジ軸等が嵌挿されるソケット状の連結部材がボールソケットと一体成形される。

【0015】請求項2記載のボールジョイントは、請求項1記載のボールジョイントにおいて、前記ボールスタッドは少なくとも一端部に雄ねじ部が設けられたねじ軸状部材を有し、前記ボールヘッド部はねじ前記軸状部材の雄ねじ部を鑄ぐる樹脂により成形され、前記連結スタッド部は前記ボールヘッド部から突出する前記ねじ軸状部材の一部からなるものである。

【0016】上記構成のボールジョイントによれば、ボールヘッド部がねじ軸状部材の雄ねじ部を鑄ぐる樹脂により成形され、かつ連結スタッド部がボールヘッド部から突出するねじ軸状部材の一部からなることにより、ボールヘッド部を形成した樹脂が雄ねじ部の複数のネジ山間に嵌合した状態で凝固するので、ボールヘッド部とねじ軸状部材との結合強度を向上でき、ボールヘッド部及び連結スタッド部の何れか又は双方に軸方向の大きな力が作用した場合でも、ボールヘッド部がねじ軸状部材から脱落することを防止できる。

【0017】ここで、ボールヘッド部の素材となる樹脂としては、ボールソケット及び連結部材の素材として例

示した上記のエンジニアリングプラスチックから選択できるが、ボールソケットの素材となる樹脂に対して摩擦抵抗が小さく、かつ十分な耐摩耗性を有する熱可塑性樹脂が選択される。またねじ軸状部材としては両端部にそれぞれ雄ねじ部が形成された市販のスタッドボルトを用いることができる。但し、ねじ軸状部材は、十分な強度を確保できるならば必ずしも金属製のものである必要はなく、樹脂その他の材料により形成してもよい。

【0018】請求項3記載のボールジョイントの製造方法は、棒状の連結スタッド部の少なくとも一端部に球状のボールヘッド部が設けられたボールスタッドと、前記ボールヘッド部を中心として前記ボールスタッドを回転及び揺動可能に支持したボールソケットと、前記ボールソケットへ固定された連結部材と、を有するボールジョイントの製造方法であって、前記ボールソケット及び前記連結部材の形状に対応する本体成形用モールド内へ前記ボールヘッド部を挿入した後に前記本体成形用モールド内へ溶融樹脂を注入し、前記本体成形用モールド内へ注入された溶融樹脂を硬化させて前記ボールソケット及び前記連結部材を一体的に成形すると同時に、前記ボールソケット内に前記ボールヘッド部へ摺動可能に接する滑り面を形成するものである。

【0019】上記構成のボールジョイントの製造方法によれば、ボールヘッド部が予めインサートされた本体成形用モールド内へ溶融樹脂を注入し、樹脂によってボールソケット及び連結部材を一体的に成形すると同時に、ボールソケット内にボールヘッド部へ摺動可能に接する滑り面を形成することにより、ボールヘッド部に対する滑り面が形成されたボールソケットを一体成形された一部品として製造できるので、滑り軸受、ホルダ等の部品を個別に製造し、これらの部品をボールソケットとして組み立てるボールジョイントの製造方法と比較してボールジョイントの構成部品の点数を減少でき、かつボールソケットの組み立て工程を省略できる。さらにボールソケット及び連結部材を一体成形することができ、かつボールソケット内にはボールスタッドのボールヘッド部がインサート成形されることから、ボールソケットへ連結部材を固定する作業及びボールソケットへボールスタッドを組み付ける作業をそれぞれ省略できる。

【0020】またボールソケットの滑り面は、ボールヘッド部の凸状球面を鑄型とする凹状球面となるので、ボールソケットにボールヘッド部に正確に対応する滑り面を形成できる。従って、ボールヘッド部が所要の真球度を有する球体として形成されているならば、本体成形用モールドの寸法精度に影響されることなく、ボールヘッド部が円滑に作動するボールソケットを成形できる。

【0021】請求項4に記載のボールジョイントの製造方法は、請求項3記載のボールジョイントの製造方法において、ねじ軸状部材の一端部に設けられた雄ねじ部を前記ボールヘッド部の形状に対応するボールヘッド成形

用モールド内へ挿入した後に前記ボールヘッド成形用モールド内へ溶融樹脂を注入し、前記ボールヘッド成形用モールド内へ注入された樹脂を硬化させて前記雄ねじ部を鋳ぐるむ樹脂により前記ボールヘッド部を成形し、該ボールヘッド部からの突出部を前記連結スタッド部とするものである。

【0022】上記構成のボールジョイントの製造方法によれば、ねじ軸状部材の雄ねじ部がインサートされたボールヘッド成形用モールドへ溶融樹脂を注入し、雄ねじ部を鋳ぐるむ樹脂によりボールヘッド部を成形し、ボールヘッド部から突出部により連結スタッド部を形成することにより、1回のモールド成形作業によりボールヘッド部及び連結スタッド部からなるボールスタッドを製造することができるので、切削、研削等の機械加工により同様の形状を有するボールスタッドを製造する場合と比較して製造工程を簡略化できる。

【0023】またボールヘッド部の寸法精度はボールヘッド成形用モールドの寸法精度に依存するので、ボールヘッド成形用モールドを所要の寸法精度となるように予め製造しておけば、モールド成形されたボールヘッド部の真球度を常に略同一レベルに維持でき、機械加工によりボールヘッド部を製造する場合と比較してボールヘッド部の真球度が安定する。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態に係るボールジョイントの製造方法及び、この製造方法により製造されたボールジョイントを図1から図3に基づいて説明する。図3には本実施形態のボールジョイントの製造方法により製造されたボールジョイント50が示されている。このボールジョイント50は、棒状の連結スタッド部52の一端部に球状のボールヘッド部54が設けられたボールスタッド56と、ボールヘッド部54を収納し、このボールヘッド部54を中心として連結スタッド部52を回動及び揺動可能に支持したボールソケット58と、このボールソケット58と一体的に成形された連結ロッド60とを備えている。ここで、連結スタッド部52の軸心Sとボールヘッド部54の中心（曲率中心）Cとは同一の直線上へ位置する。連結スタッド部52にはボールヘッド部54とは逆側の端部に雄ねじ部62が形成されている。また連結スタッド部52は、ボールヘッド部54側の一部が雄ねじ部62側より大径とされた2段軸状に形成されている。ボールヘッド部54は、連結スタッド部52との接合部を除く部分が可能な限り真円に近い球体形状からなり、この球体部分の径は連結スタッド部52の径より大きくされている。

【0025】連結ロッド60は長尺の棒状に形成されており、この連結ロッド60の両端部にはそれぞれボールソケット58が配置されている。但し、連結ロッド60に配置される一対のボールソケット58は互いに同一の構造で、かつ対称的な形状のものであることから、図1

から図3では一方のボールソケット58のみを示す。ここで、連結ロッド60及びボールソケット58は、後述するように樹脂により一体成形されている。ボールソケット58はボールヘッド部54の直径より肉厚及び幅広とされた形状、例えば方形や円柱状等に形成されている。ボールソケット58の一方の面には開口部64が形成されると共に、この開口部64の周縁部には円柱状に突出した嵌挿部66が形成されている。この嵌挿部66の外周面には周方向へ延在する嵌挿溝66Aが形成されている。またボールソケット58の内部には開口部64へ連通したボール収納室が形成されている。このボール収納室の内面はボールヘッド部54の凸状球面に対して摺動可能に接する滑り面68とされ、この滑り面68はボールヘッド部54の曲率半径より僅かに大きい曲率半径を有する凹状の球面により形成されている。開口部64はボール収納室から外側へ向かって内径が拡大する円錐台状に形成され、ボール収納室側の開口半径が滑り面68の曲率半径より小さく、かつ連結スタッド部52の半径より大きくされている。

【0026】ボールソケット58内にはボールスタッド56のボールヘッド部54が収納され、このボールヘッド部54から延出した連結スタッド部52は開口部64を通してボールソケット58の外部へ挿通している。ここで、ボールソケット58の内面がボールヘッド部54に対して摺動可能なすべり面68により形成されていることから、連結スタッド部52はボールソケット58によりボールヘッド部54を中心として揺動可能に支持される。

【0027】ボールジョイント50には、ボールヘッド部54とすべり面68との摺動界面へ塵埃等が浸入することを防止するためダストカバー70が取り付けられている。ダストカバー70はゴム等の弾性材料により筒状に形成されている。ダストカバー70には一端部に小穴が、他端部に大径穴がそれぞれ形成されている。またダストカバー70の内面には、大径穴の周縁部に沿って嵌挿部66の嵌挿溝66Aに対応する突起部72がリブ状に突出している。ダストカバー70は、小径穴を連結スタッド部52の大径部へ被せると共に、大径穴をボールソケット58の嵌挿部66の外周面へ被せている。このとき、ダストカバー70は小径穴及び大径穴の周縁部をそれぞれ拡張方向へ弾性変形した状態とし、かつ大径穴に沿って形成された突起部72を嵌挿部66の嵌挿溝66Aへ嵌挿させる。この状態で、連結スタッド部52の外周面には雄ねじ部62側からリング状の受座74が嵌め込まれ、この受座74は、連結スタッド部52上におけるダストカバー70の中心穴側の端面を押圧してダストカバー70を軸方向へ所定量圧縮する位置へ、かしめや溶接等によって固定される。これにより、ダストカバー70における軸方向中間部が径方向へ膨出し、このダストカバー70の膨出部が連結スタッド部52の揺動を

許容するための弛みとなる。

【0028】次に、上記のように構成されたボールジョイント50の製造方法を説明する。本実施形態に係るボールジョイント50の製造方法は、ボールスタッド56を成形する第1の工程と、この第1の工程に続いてボールソケット58及び連結ロッド60を一体成形する第2の工程とを備えている。

【0029】第1の工程では、先ず、図1(A)に示されるように両端部にそれぞれ雄ねじ部62、76が形成されたスタッドボルト78の一部をボールヘッド部成形用モールド(以下、単にモールドという)80へ挿入する。

【0030】ここで、スタッドボルト78の雄ねじ部62、76はそれぞれ同一方向のねじ(右ネジ)として形成されている。モールド80の内部にはボールヘッド部54の形状及び連結スタッド部52の大径部の形状に対応するキャビティ部82が形成されている。このキャビティ部82は、ボールヘッド部54の曲率半径より僅かに大きい曲率半径を有する球状の空間を形成したボールヘッド対応部82Aと、円柱状の空間を形成した連結スタッド対応部82Bとからなる。モールド80には、その外面からキャビティ部82の連結スタッド対応部82Bへ連通する開口部83が形成されている。この開口部83はスタッドボルト78の雄ねじ部62、76間の非ねじ部77の外径と略等しい内径を有している。またモールド80は、キャビティ部82を対称的に2分割するパーティングライン $L_1$ に沿って注入側モールド部84と排出側モールド部86とに分割可能な2分割構造とされており、注入側モールド部84にはモールド外面からキャビティ部82へ連通する樹脂注入路88が、排出側モールド部86にはモールド外面からキャビティ部82へ連通する樹脂排出路90がそれぞれ設けられている。

【0031】スタッドボルト78は、モールド80の開口部83を通して一方の雄ねじ部76及び非ねじ部77の一部がキャビティ部82内へ挿入される。このとき、雄ねじ部76の先端部がボールヘッド対応部82A内へ保持され、雄ねじ部76の後端部及び非ねじ部77の一部が連結スタッド対応部82B内へ保持される。またモールド80は、開口部83の内周面がスタッドボルト78の非ねじ部77の外周面へ密着する状態とされる。このようにスタッドボルト78が挿入されたモールド80は射出成形機等の樹脂成形機(図示省略)へ装着される。この樹脂成形装置は、240〜340℃へ加熱して溶融させたポリアミド66をモールド80の樹脂注入路88を通してキャビティ部82へ注入する。このとき、キャビティ部82の空気及び余剰に注入されたポリアミド66は樹脂排出路90を通してキャビティ部82から排出される。キャビティ部82内へ注入されたポリアミド66が硬化すると、ボールヘッド対応部82A内

へ充填されたポリアミド66により球状のボールヘッド部54が形成され、連結スタッド対応部82B内へ充填されたポリアミド66により連結スタッド部52の大径部が形成される。従って、ポリアミド66の硬化後にモールド80を注入側モールド部84と排出側モールド部86とに分割すると、図1(B)に示されるボールスタッド56をモールド80から取り出すことができる。

【0032】第2の工程では、先ず、図2(A)に示されるように第1の工程により製造されたボールスタッド56の一部を本体成形用モールド(以下、単にモールドという)92へ挿入する。

【0033】ここで、モールド92の内部にはボールソケット58の形状及び連結ロッド60の形状に対応するキャビティ部94が形成されている。このキャビティ部94は連結ロッド60の外形形状と略相似した長尺棒状の空間を形成した連結ロッド対応部94Aと、ボールソケット58の外形形状と略相似した空間を形成したボールソケット対応部94Bとからなる。モールド92には、その外面からキャビティ部94のボールソケット対応部94Bへ連通する円形の開口部96が形成されている。この開口部96の内周面は連結スタッド部52の大径部及びボールヘッド部54における連結スタッド部52との接合部付近に対応する形状とされている。

【0034】ボールスタッド56は、開口部96を通してボールヘッド部54及び連結スタッド部52の大径部がモールド92内へ挿入される。このとき、ボールヘッド部54の先端部がボールソケット対応部94B内へ保持される。モールド92は、開口部96の内周面が連結スタッド部52の大径部及びボールヘッド部54における連結スタッド部52との接合部付近へ密着する状態とされる。

【0035】ここで、モールド92は、連結スタッド部の軸心Sと直交し、かつボールヘッド部54の中心Cを通るパーティングライン $L_2$ に沿ってロア側モールド部98及びアッパ側モールド部100とに分割可能とされ、更にアッパ側モールド部100における開口部96の周縁部を形成したリング部102がパーティングライン $L_2$ に沿って分割可能とされている。このリング部102も軸心Sを通る平面に沿って複数に分割可能とされており、リング部102内には、キャビティ部94のボールソケット対応部94Bにおける嵌挿部66の形状及び開口部64の形状に対応する部分が形成されている。またロア側モールド部98にはモールド外面からキャビティ部94へ連通する樹脂注入路104が、アッパ側モールド部100にはモールド外面からキャビティ部94へ連通する樹脂排出路(図示省略)がそれぞれ設けられている。

【0036】上記のようにボールスタッド56が挿入されたモールド92は射出成形機等の樹脂成形機(図示省

略)へ装着される。この樹脂成形装置は、260〜320°Cへ加熱して溶融させたPPS(ポリフェニレンサルファイド)をモールド92の樹脂注入路104を通してキャビティ部94へ注入する。このとき、キャビティ部94の空気及び余剰に注入されたPPSはアッパ側モールド100の樹脂排出路を通してキャビティ部94から排出される。キャビティ部94内へ注入されたPPSが硬化すると、連結ロッド対応部94Aへ充填されたPPSにより連結ロッド60が形成され、ボールソケット対応部94B内へ充填されたPPSにより連結ロッド60と一体のボールソケット58が形成される。このボールソケット58の内部には、ボールヘッド部54に沿って凝固したPPSによりボール収納室が形成される。このボール収納室の内面は、PPSの凝固収縮によりボールヘッド部54の凸状球面の曲率半径より僅かに大きい曲率半径の凹状球面からなる滑り面68とされる。またポリアミド66の融点とPPSの融点との温度差は小さいが、ボールヘッド部54へ付着するPPSはボールヘッド部54への吸熱反応により極めて短時間で凝固するため、ボールヘッド部54の溶融、PPSのボールヘッド部54への融着は生じない。

【0037】従って、樹脂硬化後にモールド94をロア側モールド部98とアッパ側モールド部100とに分割し、更にアッパ側モールド部100からリング102を分割すると、図2(B)に示されるボールスタッド56が組み付けられたボールソケット58と、このボールソケット58と一体成形された連結ロッド60をモールド92から取り出すことができる。そして、モールド92から取り出されたボールソケット58及びボールスタッド56へダストカバー70及び受座74を取り付けると、図3に示されるボールジョイント50が製造される。

【0038】次に、上記した本実施形態のボールジョイント50及び、その製造方法による効果を説明する。

【0039】本実施形態に係るボールジョイント50によれば、ボールスタッド56のボールヘッド部54が外表面が凸状球面となるように樹脂により成形され、かつボールソケット58がボールヘッド部54がインサートされた状態で成形されることにより、ボールソケット58内にはボール収納室が形成され、このボール収納室の滑り面68全体がボールヘッド部54の外表面に対応する凹状球面として形成されるので、ボールスタッド56をボールヘッド部54を中心としてボールソケット58により回動及び揺動可能に支持することができる。この結果、ボールソケット58を樹脂により一体成形された一部品として製造できるので、滑り軸受、ホルダ等の部品を個別に製造し、これらの複数部品がボールソケットとして組み立てられた従来のボールジョイントと比較してボールジョイント50の構成部品の点数を減少できる。

【0040】さらにボールジョイント50によれば、ボ

ールヘッド部54がスタッドボルト78の雄ねじ部76を銑ぐるむ樹脂により成形され、かつ連結スタッド部52がボールヘッド部54から突出するスタッドボルト54の一部からなることにより、ボールヘッド部54を形成した樹脂が雄ねじ部76の複数のネジ山間に嵌合した状態で凝固するので、ボールヘッド部54とスタッドボルト78との結合強度を向上でき、ボールヘッド部54及び連結スタッド部52の何れか又は双方に軸方向の大きな力が作用した場合でも、ボールヘッド部54がスタッドボルト78から脱落することを防止できる。更に、スタッドボルト78の両端部にそれぞれ同方向(右ネジ方向)の雄ねじ部62、76が形成されていることにより、スタッドボルト78の雄ねじ部62を他の部材の雌ねじ穴等へねじ込む際には、スタッドボルト78には雄ねじ部76をボールヘッド部54へねじ込むような力が作用するため、スタッドボルト78のボールヘッド部54からの抜け落ちが確実に防止される。

【0041】尚、本実施形態のボールジョイント50では、金属製のスタッドボルト78をポリアミド66により銑ぐるみボールスタッド56を製造したが、ボールスタッド56への使用荷重が低い場合には樹脂製のねじ軸状部材を樹脂により銑ぐるみボールスタッドを成形し、又はボールスタッド56全体を樹脂によりモールド成形することも可能である。

【0042】またボールジョイント50では、ボールヘッド部54の素材となる樹脂とボールソケット58の素材となる樹脂として、ボールヘッド部54とボールソケット58との間の摺動性が良くなるような樹脂の組合せを選択することも可能である。このような樹脂の組合せを選択すれば、ボールヘッド部54とボールソケット58との摺動界面へグリス等の潤滑剤を介在させることなくボールジョイント50が円滑に作動する。さらにボールジョイント50は、スタッドボルト78を除く部分が樹脂により形成されることから、金属製のボールスタッドを用いたボールジョイントと比較して軽量化が可能になる。

【0043】一方、本実施形態のボールジョイント50の製造方法におけるボールスタッド56を製造する第1の工程によれば、スタッドボルト78の雄ねじ部76がインサートされたモールド80へ溶融樹脂を注入し、雄ねじ部76を銑ぐるむ樹脂によりボールヘッド部54を形成し、ボールヘッド部54から突出するスタッドボルト78の非ねじ部77及び雄ねじ部62により連結スタッド部52を形成することにより、1回のモールド成形作業によりボールヘッド部54及び連結スタッド部52からなるボールスタッド56を製造することができるので、切削、研削等の機械加工により同様の形状を有するボールスタッドを製造する従来の製造方法と比較して製造工程を大幅に簡略化できる。

【0044】またボールヘッド部54の寸法精度はモー



ルド80のキャビティ部82の寸法精度に依存するので、キャビティ部82を所要の寸法精度となるように製造しておけば、モールド成形されたボールヘッド部54の真球度を常に略同一レベルに維持でき、切削、研削等の機械加工によりボールヘッド部を製造する場合と比較してボールヘッド部54の真球度が安定する。

【0045】次に、本実施形態のボールジョイント50の製造方法におけるボールソケット58及び連結ロッド60を製造する第2の工程によれば、ボールヘッド部54がインサートされたモールド80内へ熔融樹脂を注入し、樹脂によってボールソケット58及び連結ロッド60を一体的に成形すると同時に、ボールソケット58内にボールヘッド部54へ摺動可能に接する滑り面68を形成することにより、ボールヘッド部54に対する滑り面68が形成されたボールソケット58を一体成形された一部品として製造できるので、滑り軸受、ホルダ等の部品を個別に製造し、これらの部品をボールソケットとして組み立てる従来の製造方法と比較してボールジョイント50の構成部品の点数を減少でき、かつボールソケット58の組み立て工程を省略できる。

【0046】

【発明の効果】本発明のボールジョイント及びその製造方法によれば、ボールジョイントの構成部品の点数を減少できると共に組み立て及び製造時の作業を簡略化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態にボールジョイントの製造方

法に用いられるボールヘッド製造用モールドヘスタッドボルトがインサートされた状態及びボールスタッドの内部構造を示す側面断面図である。

【図2】本発明の実施形態のボールジョイントの製造方法に用いられる本体製造用モールドヘボールスタッドがインサートされた状態並びに、ボールソケット及び連結ロッドの内部構造を示す側面向断面図である。

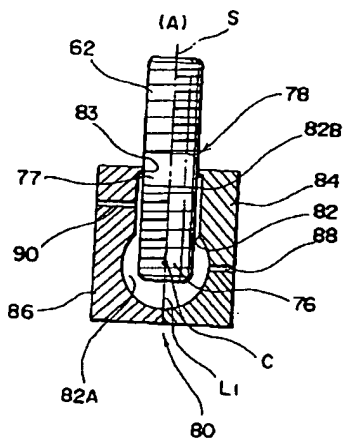
【図3】本発明の実施形態に係る製造方法により製造されたボールジョイントの内部構造を示す側面断面図である。

【図4】従来の製造方法により製造されるボールジョイントの内部構造を示す側面断面図である。

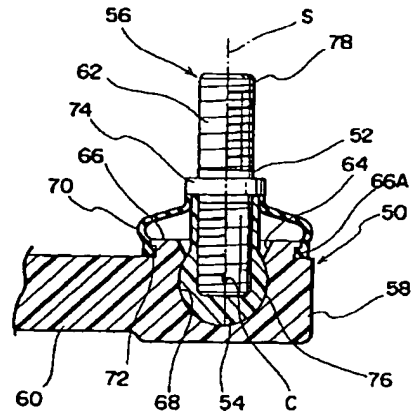
【符号の説明】

- 50 ボールジョイント
- 52 連結スタッド部
- 54 ボールヘッド部
- 56 ボールスタッド
- 58 ボールソケット
- 60 連結ロッド（連結部材）
- 62、76 雄ねじ部
- 68 すべり面
- 78 スタッドボルト
- 80 モールド（本体成形用モールド）
- 82 キャビティ部
- 92 モールド（ボールヘッド製造用モールド）
- 94 キャビティ部

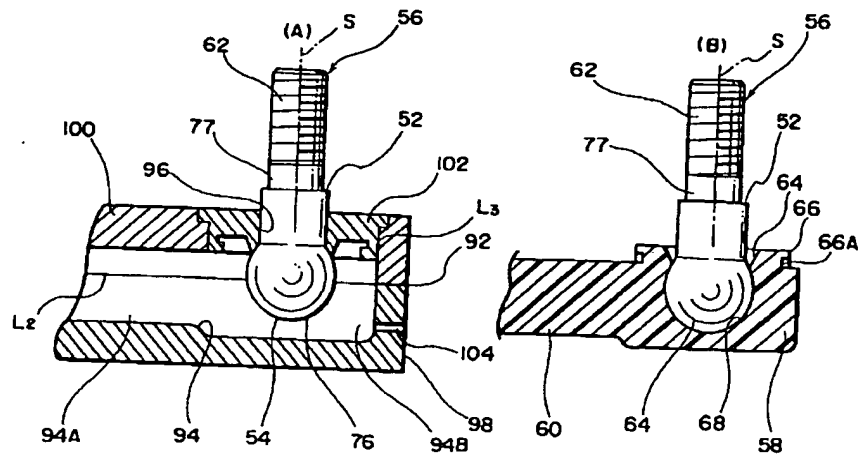
【図1】



【図3】



【圖2】



【圖4】

